

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



09/786563

EJN

REC'D 15 NOV 1999
WIPO PCT

Bescheinigung

EP 99/6523

Die Boehringer Mannheim GmbH in Mannheim/Deutschland hat eine
Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"LCD-Display mit Ausfallkontrolle"

am 8. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Der Firmenname der Anmelderin wurde geändert in:
Roche Diagnostics GmbH.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole
G 09 G und G 09 F der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 21. September 1999
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Brand

Aktenzeichen: 198 40 952.4

11 25 10 99

BOEHRINGER MANNHEIM GMBH

4694/00/DE

LCD-Display mit Ausfallkontrolle

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flüssigkristallanzeige, die ein visuelles Erkennen fehlerhafter Segmente ermöglicht. Bei der Anzeige sind eine erste und eine zweite Platte gegenüberliegend angeordnet, im Zwischenraum zwischen erster und zweiter Platte befindet sich eine flüssigkristalline Substanz. Die erste Platte ist transparent für einfallendes Licht und weist in einem Anzeigebereich im wesentlichen transparente, leitfähige Segmente zur Darstellung von Symbolen auf. Die zweite Platte ist zumindest in bestimmten Flächenbereichen leitfähig ist. Erfindungsgemäß ist auf der ersten Platte weiterhin mindestens ein leitfähiges Inverssegment vorhanden, das die nicht von den Segmenten zur Darstellung von Symbolen bedeckte Anzeigefläche im wesentlichen ausfüllt. Mit dieser Flüssigkristallanzeige ist eine einfache visuelle Erkennung ausgefallener Segmente möglich. Hierzu wird eine Kontrolle durchgeführt, bei der alle Segmente sowie alle vorhandenen Inverssegmente angesteuert werden, so daß sich bei vollständig funktionsfähiger Anzeige ein homogenes Bild ergibt bzw. ausgefallene Segmente gegenüber der restlichen Anzeigefläche invers erscheinen.

Die vorliegende Erfindung fällt in das Gebiet der Informationsübermittlung mittels Flüssigkristallanzeigen. In vielen Bereichen haben sich Flüssigkristallanzeigen zur Darstellung von alphanumerischen Zeichen oder Symbolen durchgesetzt, wie z. B. bei Uhren, Taschenrechnern und dergleichen. Ein in der Praxis jedoch häufig auftretendes Problem liegt darin, daß einzelne Segmente der Flüssigkristallanzeige ausfallen, was durch fehlerhafte Kontakte, Leiterbahnunterbrechungen, defekte Treiberschaltungen und dergleichen verursacht sein kann. Insbesondere im medizinischen Bereich, jedoch auch in vielen anderen Bereichen, können ausgefallene Segmente eines LCD-Displays fatale Folgen haben. Fällt beispielsweise bei einer herkömmlichen 7-Segmentdarstellung der mittlere Querbalken aus, so wird eine 8 als 0 dargestellt und der Benutzer oder der Arzt erhält eine fehlerhafte Information. Als weiteres kritisches Beispiel ist die Darstellung eines Dezimalpunktes zu nennen, dessen Fehlen zu vollkommen falschen Resultaten führt. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung

war es daher, eine Flüssigkristallanzeige vorzuschlagen, bei der vom Benutzer der Ausfall von Segmenten einfach und sicher erkannt werden kann.

Im Stand der Technik sind bereits Verfahren bekannt, die eine fehlerhafte Informationsübermittlung infolge ausgefallener Segmente vermeiden helfen. In der deutschen Patentschrift 2332970 wird eine 7-Segmentanzeige offenbart, die außer den herkömmlichen 7 Segmenten noch ein bis zwei diagonal verlaufende Segmente besitzt, die zur Darstellung von Zeichen verwendet werden. Durch den Einsatz dieser zusätzlichen Segmente kann sichergestellt werden, daß bei Ausfall eines zur Darstellung benötigten Segmentes ein Symbol angezeigt wird, daß vom Benutzer als verstümmelt erkannt werden kann. Die für den Betrachter ungewohnte Darstellung des Zeichens übt demnach eine Warnfunktion aus. Die genannte Anzeige besitzt jedoch den Nachteil, daß der Benutzer bei jeder Ablesung aufpassen muß, ob die dargestellten Zeichen korrekt wiedergegeben sind. Bei einer derartigen Anzeige besteht die Gefahr, daß der Benutzer ein fehlendes Segment bei schneller Ablesung gedanklich ergänzt und somit die Warnfunktion verlorenght.

In der US-5,559,528 ist ein Display beschrieben, das redundante Segmente aufweist. Bei diesem Display sind zusätzliche Segmente vorgesehen, die parallel zu den herkömmlichen Segmenten verlaufen und somit bei Ausfall eines der Segmente das andere weiterhin für eine korrekte Informationsübermittlung sorgt. Ein derartiges Display hat jedoch den Nachteil, daß eine Vielzahl von Einzelsegmenten separat angesteuert werden muß, so daß sich sowohl der Aufwand für die elektronische Ansteuerungsvorrichtung als auch für das Display selbst stark erhöht. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei einer Vielzahl von Symbolen eine Verwendung redundanter Segmente für den Benutzer zu verwirrenden Anzeigen führt. Soll beispielsweise eine Glocke, wie von Alarmweckern bekannt, dargestellt werden, so müßten bei Verwendung redundanter Segmente zwei derartige Glocken nebeneinander dargestellt werden, die auch im Normalfall, d. h. wenn die Segmente einwandfrei funktionieren, beide angezeigt werden. Der Benutzer wird in einem solchen Fall irritiert sein, ob die doppelte Anzeige der Alarmglocke eine besondere Information birgt.

Im Stand der Technik ist weiterhin ein Verfahren zur Kontrolle von Flüssigkristallanzeigen bekannt, bei dem beim Einschalten der Anzeige zunächst alle vorhandenen Segmente aktiviert werden. Der Betrachter kann nunmehr visuell kontrollieren, ob die 7-Segmentanzeigen

die gewohnte Form einer Acht darstellen, oder ob einzelne Segmente fehlen. Neben dem Nachteil, daß dieses Verfahren nur auf Anzeigen angewandt werden kann, bei denen dem Benutzer das korrekte Erscheinungsbild der Segmente bekannt ist, besteht hier ein Nachteil darin, daß eine leichte Unaufmerksamkeit des Benutzers ausreicht, um etwaige Fehler der Anzeige zu übersehen.

Die vorliegende Erfindung offenbart eine Flüssigkristallanzeige, mit der ein visuelles Erkennen fehlerhafter Segmente auf einfache und sichere Weise möglich ist. Hierzu besitzt die Flüssigkristallanzeige neben den herkömmlichen Segmenten zur Darstellung alphanumerischer Zeichen oder von Symbolen ein oder mehrere Segmente, die die nicht von den herkömmlichen Segmenten bedeckte Anzeigefläche im wesentlichen ausfüllen, und die im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Inverssegmente bezeichnet werden. Somit kann das Display einer erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung aus konventionellen Displays durch Hinzufügung von Inverssegmenten gedacht werden. Bei der Herstellung erfindungsgemäßer Displays werden die Inverssegmente in der Regel jedoch im gleichen Herstellschritt wie die regulären Segmente aufgebracht bzw. freigelegt (z. B. bei Ätzprozessen).

Die vorliegende Erfindung umfaßt weiterhin Systeme, in die erfindungsgemäße Flüssigkristallanzeigen integriert sind. Die Systeme besitzen eine Ansteuervorrichtung für die Flüssigkristallanzeige, mit der die an anderer Stelle beschriebenen Verfahren zur Kontrolle der Anzeige und zur Darstellung von Zeichen implementiert werden können. Vorteilhaft können die Systeme auch einen Schalter oder dergleichen besitzen, mit dem die Kontrolle der Anzeige eingeleitet werden kann, so daß es dem Benutzer möglich ist, die Kontrolle der Anzeige zu einem von ihm gewählten Zeitpunkt durchzuführen.

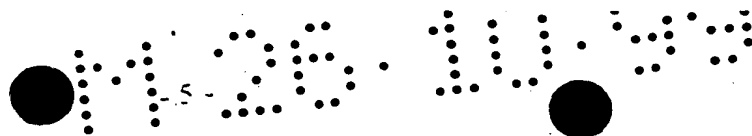
Eine erfindungsgemäße Flüssigkristallanzeige besitzt eine erste und eine zweite Platte, die gegenüberliegend angeordnet sind, und in deren Zwischenraum sich eine flüssigkristalline Substanz befindet. Mindestens eine der beiden Platten ist transparent, so daß der Benutzer durch diese Platte eine Veränderung der optischen Eigenschaften der flüssigkristallinen Substanz wahrnehmen kann. Der prinzipielle Aufbau von Flüssigkristallanzeigen ist im Stand der Technik bekannt, so daß in dieser Anmeldung lediglich für die im Zusammenhang mit der Erfindung wesentlichen Details eine nähere Beschreibung erfolgt. Eine detaillierte Zusammenstellung geeigneter flüssigkristalliner Substanzen sowie dem Aufbau und der

Funktionsweise von Flüssigkristallanzeigen findet sich in Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie unter dem Stichwort "Flüssigkristalle".

Die vorliegende Erfindung ist sowohl auf Flüssigkristallanzeigen anwendbar, die in Transmission als auch in Reflektion arbeiten. Dementsprechend ist eine der genannten Platten transparent und die andere Platte kann entweder transparent oder reflektierend gestaltet sein. Weiterhin ist die Erfindung nicht auf ein spezielles Anzeigesystem beschränkt, sondern kann generell für solche Systeme eingesetzt werden, bei denen eine optisch wahrnehmbare Veränderung der flüssigkristallinen Substanz durch ein elektrisches Feld hervorgerufen wird. In Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie werden beispielsweise das Prinzip der dynamischen Streuung, das Prinzip der Deformation aufgerichteter Phasen sowie Anzeigesysteme nach dem sogenannten Schadt-Helfrich-Effekt beschrieben. Insbesondere das letztgenannte Prinzip ist für eine Vielzahl von Anwendungsfällen gut anwendbar und zeichnet sich durch seine langen Betriebszeiten sowie die geringe Leistungsaufnahme aus. Bei Anzeigesystemen nach dem Schadt-Helfrich-Effekt befindet sich die flüssigkristalline Substanz zwischen gekreuzten Polarisatoren und die Schichtdicke der flüssigkristallinen Substanz wird so gewählt, daß das Licht eine Phasendrehung von 90° erfährt. Ohne eine Ansteuerung der Anzeige erscheint eine derartige Anzeige daher transparent. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung von ca. 1 bis 5 Volt wird die flüssigkristalline Phase umorientiert und die Anzeige erscheint in den Bereichen, in denen die Umorientierung erfolgt, als lichtundurchlässig.

Zur Ansteuerung flüssigkristalliner Anzeigen wird generell ein elektrisches Feld verwendet. Hierzu werden transparente Leitschichten auf die Platten, zwischen denen sich die flüssigkristalline Substanz befindet, aufgebracht. Bei einer reflektierenden Anzeige kann die vor der reflektierenden Schicht angebrachte Leitschicht gegebenenfalls lichtundurchlässig und reflektierend ausgebildet sein. Transparente Leitschichten können durch Aufdampfen oder Aufspütern von mit Antimon dotierten Zinn (IV) Oxidschichten oder mit Zinn (IV) oxidierte Indium (III)-Oxidschichten erzeugt werden.

Zur Darstellung von Zeichen mit der Flüssigkristallanzeige wird den Leitschichten die Form von Segmenten verliehen. Der Begriff "Segmente" wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung sowohl für die Einzelsegmente herkömmlicher Segmentanzeigen als auch für Symbole,



wie beispielsweise Alarmglocken, Pfeile, stilisierte Thermometer und dergleichen, verwendet. Die Segmente sind über Zuleitungen mit Kontakten im Randbereich der Platte verbunden, auf denen sich die Segmente befinden. Die elektrischen Zuleitungen werden ebenfalls aus transparenten Leitschichten hergestellt. Wird die leitfähige Schicht auf der gegenüberliegenden Platte durchgängig ausgeführt, so erscheinen die elektrischen Zuleitungen beim Ansteuern der jeweiligen Segmente ebenfalls auf der Anzeige. Dies ist jedoch unerwünscht, so daß die Gegenelektrode auf der zweiten Platte im Regelfall so ausgeführt wird, daß nur zwischen den darzustellenden Segmenten und der Gegenelektrode ein substantielles elektrisches Feld aufgebaut wird, nicht jedoch zwischen den Zuleitungen und der Gegenelektrode. Dieses ist in der Figur 1 näher dargestellt, die eine Flüssigkristallanzeige des Standes der Technik zeigt. In Figur 1A sind die Elektroden dargestellt, die auf einer Platte einer Flüssigkristallanzeige aufgebracht sind. In der Figur sind sowohl die Segmente (1), deren Zuleitungen (2) und die Kontakte (3) dargestellt. In Figur 1B ist eine Gegenelektrode dargestellt, die so angeordnet wird, daß die als Acht erkennbaren Leiterbahnen in der Anzeige gegenüber den entsprechenden Achten der Figur 1A zu liegen kommen. Da sich im Bereich der Zuleitungen und Kontakte keine Gegenelektroden befinden, erscheinen diese nicht in der Flüssigkristallanzeige, selbst wenn sie auf einem Potential gegenüber der Gegenelektrode liegen. Bei sogenannten Multiplex-Anzeigen kann die Gegenelektrode auch aus einzeln ansteuerbaren Segmenten aufgebaut sein. Hierdurch kann erreicht werden, daß ein elektrisches Feld auf den gewünschten Bereich der Anzeige beschränkt werden kann. Für Multiplex-Anzeigen wird eine Gegenelektrode mit einer höheren Zahl von Zuleitungen benötigt, jedoch können dafür bei der eigentlichen Elektrode Zuleitungen eingespart werden, so daß sich insgesamt eine geringere Zahl von Zuleitungen ergibt.

Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung wird anhand der Figur 2 erläutert:

Figur 2 zeigt die Segmente, die auf einer der Platten der Flüssigkristallanzeige aufgebracht sind. Es sind bei dieser 7-Segmentanzeige sowohl die herkömmlichen Segmente A bis G vorhanden, als auch erfindungsgemäße Inverssegmente (10). Die Inverssegmente füllen die Anzeigefläche in dem Bereich aus, in dem keine regulären Segmente oder Zuleitungen vorhanden sind. Zwischen den Inverssegmenten und den regulären Segmenten sowie deren Zuleitungen darf kein elektrischer Kontakt bestehen, damit die Inverssegmente unabhängig von den übrigen Segmenten angesteuert werden können, daher füllen die Inverssegmente

die Anzeigefläche nicht vollständig aus, sondern es verbleiben Zwischenräume, die einen elektrischen Kurzschluß verhindern. Der Abstand zwischen den Segmenten bzw. zwischen den Segmenten und den Inverssegmenten liegt im Bereich von ca. 50 – 100 µm. Es ist auch möglich das bzw. die Inverssegmente nur in einem Teil der Flüssigkristallanzeige vorzusehen, der von besonderer Bedeutung ist, so daß ein Anzeigefehler in diesem Bereich erkennbar wird.

Durch die Inverssegmente wird erreicht, daß der Betrachter bei einem ausgefallenen, regulären Segment durch den durch das Inverssegment vorgegebenen Rahmen das ausgefallene Segment als fehlend erkennen kann. Somit ist es nicht notwendig, daß die Inverssegmente die von den regulären Segmenten unbedeckte Fläche vollständig ausfüllen. Vielmehr kommt es darauf an, daß die Inverssegmente zusammen mit den regulären Segmenten optisch wahrnehmbar eine zusammenhängende Fläche bilden. Ein defektes Segment kann so bei Ansteuerung aller Segmente als in dieser Fläche fehlend erkannt werden.

In der Figur 3 ist eine erfindungsgemäße Segmentanordnung zur Darstellung einer Null gezeigt. Neben einem Segment zur Darstellung der Null gibt es ein Inverssegment, das im wesentlichen den Innenraum sowie den Umgebungsbereich der Null umfaßt.

Für die in den Figuren 2 und 3 gezeigten Elektroden kann die Gegenelektrode aus einer leitfähigen Fläche im wesentlichen gleicher Größe bestehen. Vorteilhaft sind die Segmente und Inverssegmente der Gegenelektrode im wesentlichen kongruent aufgebaut, mit der Ausnahme, daß die jeweiligen Zuleitungen zu den Segmenten in verschiedenen Bereichen liegen, so daß die Zuleitungen bei der Aktivierung von Segmenten in der Anzeige nicht sichtbar werden.

Eine Funktionskontrolle der Flüssigkristallanzeige kann nach folgendem Verfahren ablaufen:

Die Anzeigevorrichtung wird so ausgelegt, daß sie ohne Ansteuerung einheitlich hell erscheint. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird hierzu bevorzugt eine Schadt-Helfrich-Anzeige mit gekreuzten Polarisatoren eingesetzt. Hierbei wird die flüssigkristalline Substanz so gewählt, daß sie ohne angelegte Spannung eine optische Drehung von 90 ° oder 270 ° hervorruft.

Zur Kontrolle der Anzeige werden sowohl die Segmente als auch die Inverssegmente angesteuert, so daß die Anzeige dem Betrachter dunkel erscheint. Bei Funktionsweise aller Segmente ist die Anzeige nunmehr für den Betrachter homogen dunkel. Sollte jedoch eines der Segmente ausgefallen sein, so besteht zwischen diesem Segment und der Gegenelektrode keine Potentialdifferenz und der Bereich des Segmentes erscheint als hell. Bedingt durch die Inverssegmente ist es für den Betrachter möglich zu erkennen, welche Form das ausgefallene Segment aufweist, da ein heller Zwischenraum auf der ansonsten dunklen Anzeige verbleibt. Die funktionsfähigen Segmente und Inverssegmente bilden sozusagen einen Rahmen, gegenüber dem sich ein ausgefallenes Segment invers hervorhebt. Ein Gerät mit einer derartigen Anzeige kann zur Kontrolle der Anzeige dementsprechend beim Einschalten oder bei Betätigung durch den Benutzer wie vorstehend genannt eine Ansteuerung aller Segmente und Inverssegmente für wenige Sekunden durchführen, um dem Betrachter die Möglichkeit zur Erkennung fehlerhafter Segmente zu geben. Nach dieser Kontrolle können die Segmente der Anzeige wie für handelsübliche Anzeigen angesteuert werden, d. h. eine Ansteuerung der Inverssegmente ist nur notwendig, wenn eine erneute Kontrolle der Anzeige durchgeführt werden soll. Eine derartige Anzeige hat den Vorteil, daß die elektronischen Schaltungen und Ansteueralgorithmen gegenüber konventionellen Anzeigen nur geringfügig geändert werden müssen – es ist lediglich die gemeinsame Ansteuerung der Segmente und Inverssegmente zur Durchführung der Kontrolle notwendig.

Erfindungsgemäß ist auch die umgekehrte Vorgehensweise möglich, d. h. es wird eine Anzeige so konzipiert, daß sie dem Betrachter in ausgeschalteten Zustand als homogen dunkel erscheint. Dies kann beispielsweise mit einer Schadt-Helfrich-Anzeige erreicht werden, bei der die Polarisatoren gleichsinnig ausgerichtet sind. Beim Einschalten einer solchen Anzeige wird erfindungsgemäß zunächst eine Ansteuerung aller Segmente und Inverssegmente vorgenommen. Liegen nunmehr fehlerhafte Segmente vor, so heben sich diese dunkel von der im übrigen hellen Anzeige ab. Die eigentliche Anzeige darzustellender Informationen kann nunmehr auf zwei Wegen erfolgen:

Bei der ersten Vorgehensweise werden die darzustellenden Segmente angesteuert, so daß sie gegenüber der ansonsten dunklen Anzeige hell erscheinen. Die angesteuerten Segmente bilden lichtdurchlässige Bereiche. Wird eine Hintergrundbeleuchtung der Anzeigevorrichtung vorgesehen, so erscheinen dem Betrachter die angesteuerten Segmente leuchtend.

11.26.10.99

Diese Betriebsart kann vorteilhaft für Anzeigen eingesetzt werden, die bei Dunkelheit abgelesen werden, wie z. B. Tachometer, Autoradios, Fieberthermometer etc..

Bei einer zweiten Vorgehensweise erfolgt die Ansteuerung der Anzeige invers zur üblichen Ansteuerung, d. h. alle Segmente, die nicht dargestellt werden sollen sowie die Inverssegmente, werden angesteuert, während die darzustellenden Segmente nicht angesteuert werden und demgemäß dunkel bleiben.

Zum Ansteuern einer erfindungsgemäßen Flüssigkristallanzeige können die im Stand der Technik bekannten Ansteuerungsvorrichtungen für konventionelle Flüssigkristallanzeigen verwendet werden. Bei den Ansteuerungsvorrichtungen müssen lediglich zusätzlich ein oder mehrere elektrische Ausgänge für die Inverssegmente vorgesehen werden, mit dem diese selektiv (d. h. von den regulären Segmenten getrennt) angesteuert werden können. Elektronische Ansteuerbausteine für Flüssigkristallanzeigen sind beispielsweise in dem Datenbuch "Philips Bauelemente", (1989) erschienen in Dr. Alfred Hüthing Verlag GmbH beschrieben (siehe z. B. PCF 8576).

Patentansprüche

1. Flüssigkristallanzeige, die ein visuelles Erkennen fehlerhafter Segmente ermöglicht, mit einer ersten und einer zweiten Platte, die gegenüberliegend angeordnet sind und sich im Zwischenraum zwischen erster und zweiter Platte eine flüssigkristalline Substanz befindet, die erste Platte transparent ist und in einem Anzeigebereich im wesentlichen transparente, leitfähige Segmente zur Darstellung von Symbolen aufweist und die zweite Platte zumindest in bestimmten Flächenbereichen leitfähig ist, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Platte mindestens ein leitfähiges Inverssegment aufweist, das den nicht von den Segmenten zur Darstellung von Symbolen bedeckten Anzeigebereich im wesentlichen ausfüllt.
2. Flüssigkristallanzeige gemäß Anspruch 1, bei der die Segmente sowie das mindestens eine Inverssegment separat voneinander mit einem elektrischen Potential beaufschlagt werden können.
3. Flüssigkristallanzeige gemäß Anspruch 1, bei der die zweite Platte leitfähige Segmente aufweist, die den Segmenten der ersten Platte in Form und Größe im wesentlichen entsprechen und die so angeordnet sind, daß sich entsprechende Segmente gegenüberstehen.
4. Flüssigkristallanzeige gemäß Anspruch 1, bei der die zweite Platte ein Inverssegment besitzt, das dem Inverssegment der ersten Platte in Form und Größe im wesentlichen entspricht.
5. Flüssigkristallanzeige gemäß Anspruch 1, bei der die zweite Platte sowie deren leitfähige Flächenbereiche transparent sind.
6. Flüssigkristallanzeige gemäß Anspruch 1, bei der entweder die zweite Platte reflektierend ist oder sich hinter der zweiten Platte eine reflektierende Schicht befindet.
7. Flüssigkristallanzeige gemäß Anspruch 1, die zwei Polarisatoren aufweist, zwischen denen die flüssigkristalline Substanz angeordnet ist.

8. System zur Anzeige von Symbolen, das eine visuelle Erkennung fehlerhafter Segmente ermöglicht, beinhaltend eine Flüssigkristallanzeige gemäß Anspruch 1 sowie eine Ansteuerungsvorrichtung zum selektiven Ansteuern der Segmente und des mindestens einen Inverssegmentes.
9. System gemäß Anspruch 8, bei dem die Ansteuerungsvorrichtung für ein Zeitintervall eine gemeinsame Ansteuerung aller Segmente und des mindestens einen Inverssegmentes vornimmt, so daß ein Betrachter möglicherweise ausgefallene Segmente an ihrer gegenüber dem mindestens einen Inverssegment inversen Erscheinungsweise erkennen kann.
10. System gemäß Anspruch 8, mit einem Schalter, mit dem eine gemeinsame Ansteuerung aller Segmente und des mindestens einen Inverssegmentes eingeleitet werden kann.
11. Verfahren zum Betrieb einer Flüssigkristallanzeige gemäß Anspruch 1, mit den folgenden Schritten:
 - a) gemeinsames Ansteuern aller Segmente der ersten Platte sowie des mindestens einen Inverssegmentes für ein erstes Zeitintervall, um einem Betrachter die Möglichkeit zu geben, ausgefallene Segmente an ihrer gegenüber dem mindestens einen Inverssegment inversen Erscheinungsweise zu erkennen,
 - b) Darstellen von Symbolen mit der Flüssigkristallanzeige.
12. Verfahren gemäß Anspruch 11, bei dem der Anzeigebereich bei Durchführung von Schritt a) dunkel erscheint und sich fehlerhafte Segmente hell abheben.
13. Verfahren gemäß Anspruch 11, bei dem der Anzeigebereich bei Durchführung von Schritt a) hell erscheint und sich fehlerhafte Segmente dunkel abheben.
14. Verfahren gemäß Anspruch 11, bei dem die Darstellung von Symbolen in Schritt b) durch Ansteuerung der darzustellenden Segmente erfolgt und nicht darzustellende Segmente sowie das mindestens eine Inverssegment unangesteuert bleibt.

11 - 28.10.99

15. Verfahren gemäß Anspruch 11, bei dem die Darstellung von Symbolen in Schritt b) durch Ansteuerung der nicht darzustellenden Segmente sowie aller vorhandenen Inverssegmente erfolgt.

Zusammenfassung

Flüssigkristallanzeige mit leitfähigen Segmenten zur Darstellung von Symbolen, die weiterhin mindestens ein Inverssegment besitzt, das die nicht von den übrigen Segmenten bedeckte Anzeige im wesentlichen ausfüllt. Mit dieser Flüssigkristallanzeige ist eine einfache visuelle Erkennung ausgefallener Segmente möglich. Hierzu wird eine Kontrolle durchgeführt, bei der alle Segmente sowie alle vorhandenen Inverssegmente angesteuert werden, so daß sich bei vollständig funktionsfähiger Anzeige ein homogenes Bild ergibt bzw. ausgefallene Segmente gegenüber der restlichen Anzeigefläche invers erscheinen.

Fig 1 (Stand der Technik)

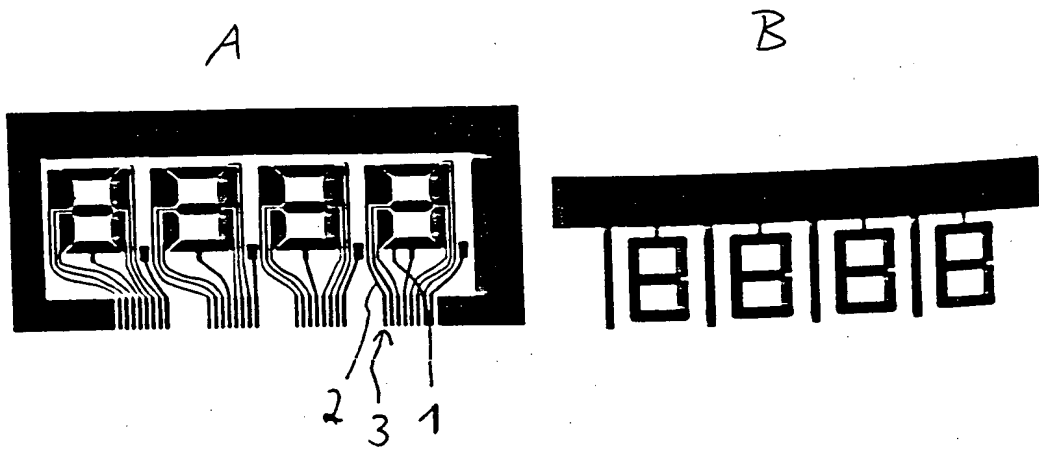


Fig 2

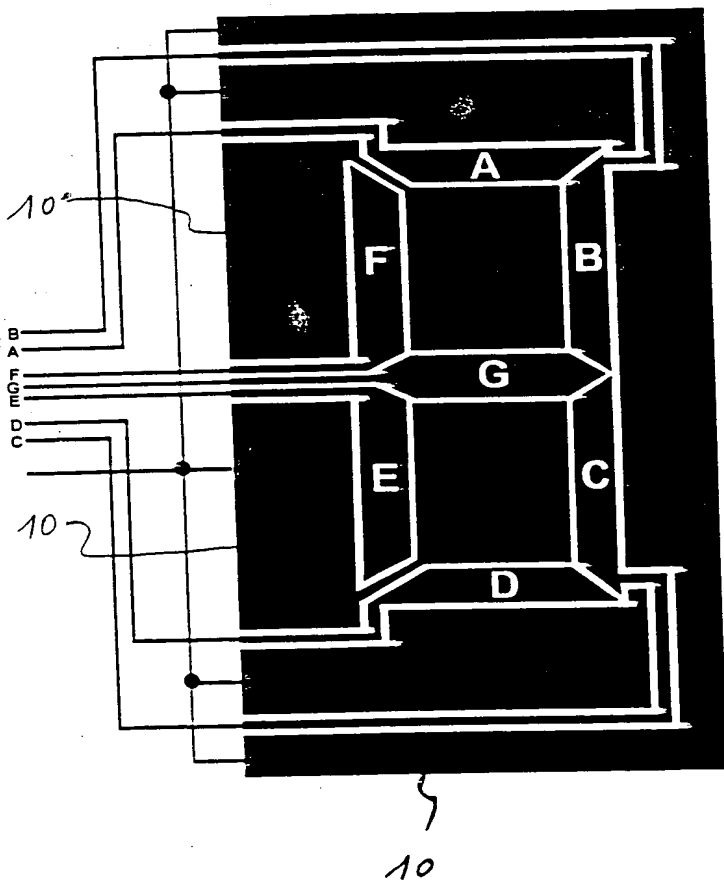


Fig 3

